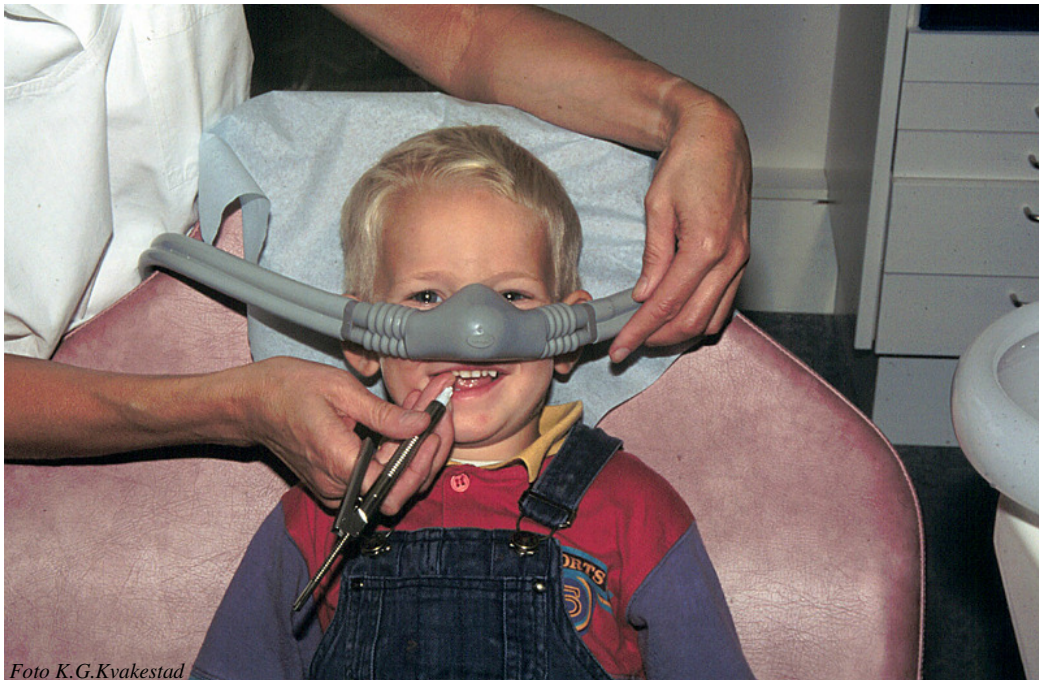


# Sedasjon av barn under tannbehandling

*Prosjektoppgave for 10. semester H-02*

**S. Solhaug, K. Stokstad, M.T. Østenstad**



*Foto K.G.Kvakestad*

Veileder: Førsteamanuensis Anne Skaare

UNIVERSITETET I OSLO

11.05.2007

## **Innhold**

<b>Innledning</b>	<b>Side 3</b>
<b>Del 1</b>	
<b>Litteraturgjennomgang</b>	
<b>Sedasjon</b>	<b>Side 5</b>
<b>Indikasjoner</b>	<b>Side 6</b>
<b>Risikovurdering</b>	<b>Side 6</b>
<b>Kontraindikasjoner</b>	<b>Side 7</b>
<b>Preoperativ faste</b>	<b>Side 8</b>
<b>Informert samtykke</b>	<b>Side 8</b>
<b>Midler til bruk ved våken sedering av barn</b>	<b>Side 9</b>
<b>Benzodiazepiner</b>	<b>Side 9</b>
<b>Diazepam</b>	<b>Side 10</b>
<b>Midazolam</b>	<b>Side 11</b>
<b>Flunitrazepam</b>	<b>Side 13</b>
<b>Lystgass</b>	<b>Side 14</b>
<b>Del 2</b>	
<b>Erfaringer i bruk av sedasjon under tannbehandling ved Avd. for pedodonti og atferdsfag</b>	
<b>Pilotstudie</b>	<b>Side 17</b>
<b>Material og metode</b>	<b>Side 17</b>
<b>Resultater</b>	<b>Side 19</b>
<b>Diskusjon</b>	<b>Side 24</b>
<b>Konklusjon</b>	<b>Side 27</b>
<b>Referanser</b>	<b>Side 28</b>
<b>Vedlegg</b>	<b>Side 31</b>

---

## Innledning

Som et ledd i undervisningen ved Det Odontologiske fakultet i Oslo inngår en prosjektoppgave der studentene selv velger tema. Vi har valgt å skrive om sedasjon av barn under tannbehandling.

I den vestlige industrialiserte verden har det de siste tiår vært en markant nedgang i kariesforekomsten blant barn. Likevel har fortsatt 30 % av 5-åringene fyllingskrevende karies (1), og en nylig publisert norsk studie viser at undergruppen av innvandrerbarn både har mange og alvorlige kariesangrep (2). Selv om også andelen av 12- og 18-åringer med fyllingskrevende karies er kraftig redusert, viser tall fra Statistisk Sentralbyrå at hhv 59 % og 84 % fortsatt trenger fyllingsterapi (1).

Dersom dentinkaries står ubehandlet, kan dette føre til smerter og tanntap og i ytterste konsekvens sepsis. En av mange årsaker til at pasienter ikke får behandling, er tannbehandlingsangst. Undersøkelser viser at tannbehandlingsangst/-vegring er et relativt utbredt problem. Om lag 5-10 % av alle aldersgrupper i befolkningen sier at frykt for tannbehandling er et problem for dem. Omtrent 80 % gruer seg for å gå til tannlegen, og 19 % av norske 18-åringer er så engstelige for å gå til tannlegen at de ofte har kansellert tannlegetimen i perioden mellom 12 og 18 år (3,4).

Det er flere årsaker til at barn og unge vegrer seg for tannbehandling. Dette kan blant annet være umodenhet (små barn, psykisk utviklingshemmede), manglende motivasjon hos pasienten eller foresatte, kommunikasjonsproblemer (språklige og kulturelle forskjeller)(5), sprøyteskrekk (4) og ikke minst tidligere smertefull behandling (6). Det er derfor svært viktig at tannlegen både tar seg tid og har en psykologisk tilnærming til barnet, da tannbehandlingsangsten gjerne utvikler seg i de tidlige barneår. Fryktreaksjoner i tidlig alder kan i neste omgang kan gi tannbehandlingsangst hos den voksne pasienten.

Begrepene frykt og angst brukes ofte om hverandre i litteraturen og kan være vanskelige å skille fra hverandre. Frykt er en normal reaksjon på situasjoner som oppleves som truende, mens angst defineres som en fryktreaksjon som er uhensiktsmessig i forhold til den foreliggende trusselen. Fobier er psykiske lidelser som per definisjon må være diagnostisert av en fagperson.

Det er også viktig å være klar over at pasienten kan ha frykt eller angst uten å vegre seg eller å motsette seg tannbehandling. Denne gruppen er ekstra utsatt for å utvikle tannbehandlingsangst senere hvis det ikke oppdages tidlig (5).

Angst og smerte henger sammen. Forventninger om smerte kan føre til angst, og angst fører til nedsatt smerteterskel. Psykologiske faktorer kan påvirkes ved tannbehandling og føre til aktivering av smerteinhiberende impulser, noe som reduserer pasientens smerteopplevelse (7).

Som regel kan barnepasienten behandles relativt problemfritt med bruk av lokalanestetika der det forventes smertefull behandling, men noen pasienter vegrer seg så sterkt at alternative metoder må velges. Et alternativ er da tannbehandling under generell anestesi, men ved mindre omfattende behandling er våken sedering å foretrekke. Dette både fordi det er mindre ressurskrevende, og fordi behandling under generell anestesi alltid innebærer en viss risiko.

Våken sedering muliggjør også to viktige mål: Å forebygge frykt for tannbehandling, og å kunne løse pasientens umiddelbare dentale problemer. Våken sedering har også den fordel at pasienten er mer mottagelig for tilvenning (8).

Hensikten med denne oppgaven var å få en oversikt over prinsippene for våken sedering av barn og unge (under 18 år), samt å gjennomgå de viktigste midlene som brukes ved våken sedering av barn. Vi har konsentrert oss om de sedativa som benyttes ved Avdeling for pedodonti og atferdsfag ved Det odontologiske fakultet i Oslo, midazolam, flunitrazepam og lystgass, i tillegg til diazepam som har vært, og for mange fortsatt er, det mest brukte benzodiazepin.

Første del av oppgaven er en litteraturgjennomgang der vi har søkt i den medisinske databasen PubMed (Medline). Søkekriteriene vi brukte var: Children, oral conscious sedation, benzodiazepines, nitrous oxide sedation og dental fear. Vi har også benyttet Det odontologiske fakultets bibliotek med tidsskrifter, lærebøker og annen faglitteratur.

I tillegg ønsket vi å kartlegge bruken av sederende midler ved tannbehandling av pasienter ved fakultetets barneavdeling. I den forbindelse ønsket vi også å undersøke hvilke rutiner som benyttes ved journalføringen, hvorvidt behandlingen blir oppfattet som vellykket, samt pårørendes vurdering i etterkant av behandlingen.

---

## Del 1

### Litteraturgjennomgang

#### Sedasjon

Sedasjon betyr søvngivende eller beroligende/fremkalling av ro og kommer av det latinske ordet *sedatio*. Sedasjon innebærer en nedsettelse av bevisstheten. Man skiller mellom våken (lett) sedering (conscious sedation) og dyp sedering (deep sedation).

Våken sedering er en svak reduksjon av bevissthetsnivået der de beskyttende refleksene forblir intakte. Pasientene opprettholder selv frie luftveier og responderer på fysisk stimulering og/eller tiltale, som for eksempel ”åpne øynene”. Hvis de småsover, kan de lett vekkes. Ved dyp sedering derimot, har pasienten nedsatt bevissthet og delvis tap av beskyttende reflekser, mens det ved generell anestesi er tap av bevissthet og helt eller delvis tap av reflekser.

Vi vil konsentrere oss om våken sedering som innebærer at pasienten

- kan kommunisere lett
- selv kan holde munnen åpen
- ikke sover
- har intakte svelge- og hostereflekser

Det er altså en kontrollert og svak reduksjon av bevissthetsnivået med intakte og beskyttende reflekser. Det kreves imidlertid spesiell kompetanse hos behandler for å kunne behandle barn med sederende midler, og det er hensiktsmessig at teknikkene anvendes regelmessig for å opprettholde denne kompetansen (5).

Hvorfor sederer vi? Våken sedering kan gjøre barn mindre redde og mer samarbeidsvillige. Vi ønsker ikke å belaste barn med psykisk traumatiserende behandling. Der psykologiske tilnærmingsmåter alene ikke fører frem, kan vi bruke sedasjon. Barnet blir dermed mer mottagelig for psykologisk tilvenning (8). Sedasjon brukes der det ikke er mulig å utføre nødvendig behandling, for å forebygge frykt og for å gi anterograd amnesi, dvs. barnet glemmer det som har skjedd etter at man har fått medikamentet. Både preoperativ og postoperativ angst reduseres (9).

---

## **Indikasjoner for bruk av sedasjon på barn ved tannbehandling**

Statens legemiddelverk ga i 2003 ut en terapianbefaling for bruk av benzodiazepiner for kontroll av angst ved tannbehandling (5). Våken sedering er indisert når både pasient- og odontologiske indikasjoner foreligger.

Pasientindikasjoner: Barn med nedsatt mestringsevne eller tannbehandlingsfrykt eller tilfeller der det er behov for å minske angstindusert smerteopplevelse.

Odontologiske indikasjoner: Barn med moderat behandlingsbehov eller behov for akuttbehandling som ukompliserte ekstraksjoner eller førstehjelp ved traumer. Som moderat behandlingsbehov angis ukomplisert fyllingsterapi på inntil tre flater per tann og ikke mer enn tre behandlingsseanser av begrenset omfang, inntil seks tenner (5).

Ettersom praksis, lover og regler når det gjelder behandling av pasienter under sedasjon varierer i de ulike europeiske land, har European Academy of Paediatric Dentistry (EAPD) kommet med et forslag til retningslinjer for bruk av våken sedering på barn (en endelig utgave er forventet i løpet av 2007) (10). Noen av medlemslandene, deriblant Norge, har som nevnt over, allerede utarbeidet egne retningslinjer, og de europeiske må derfor tilpasses de nasjonale. Indikasjonene kan variere noe, bl.a. foreslår EAPD en nedre aldersgrense på 1 år mens det er 2 år og 10 kg i Norge. Fastereglene er heller ikke like strenge, hvilket vi vil komme tilbake til.

## **Risikovurdering.**

Det foreligger en risikoklassifisering av pasienter, ASA-klassifisering (11), som benyttes for å vurdere pasienters egnethet med tanke på sedasjon. Pasientene graderes da etter hvor friske de er. Våken sedering med benzodiazepiner i ASA gruppe I og II kan gjøres på eget ansvar i tannlegepraksis, mens sedering med lystgass krever autorisasjon.

### ASA risikogruppe I:

Frisk pasient – fysisk og psykisk

### ASA risikogruppe II:

Pasient med mild systemsykdom som ikke medfører funksjonell begrensning, for eksempel, mild astma, lett bronkitt, kostregulert diabetes uten organkomplikasjoner, velregulert hypertoni.

---

### ASA risikogruppe III:

Pasient med sykdom/lidelse som gir funksjonell begrensning, for eksempel diabetikere med organkomplikasjoner eller diabetikere som bruker insulin eller perorale antidiabetika, sykkelig fedme (BMI>30), moderat lungesykdom, hjertesykdom m.m.

ASA risikogruppe IV og V har henholdsvis sviktende vitale funksjoner eller er døende.

Det viktigste skillet går mellom ASA gruppe II og III. Hvis man er usikker på hvilken gruppe pasienten kommer i, må behandlende lege konsulteres.

Ved bruk av våken sedering med benzodiazepiner hos spesielle grupper barn og ungdom, anbefales også samarbeid med behandlende lege. Dette gjelder spesielt for pasienter med mental retardasjon og for pasienter med nevropsykiatriske sykdommer (f.eks. ADHD) (5).

I tillegg til vurdering ut fra ASA-klassifikasjon, foreligger andre kontraindikasjoner for bruk av lystgass og benzodiazepiner.

### **Kontraindikasjoner (5)**

Kontraindikasjoner for bruk av benzodiazepiner ved våken sedering av barn og unge:

- Alle former for akutt sykdom.
- Pasienter i ASA gruppe III og IV
- Allergi mot aktuelle medikamenter
- Nevromuskulære sykdommer
- Stoffmisbrukere
- Eventuelle medikamentinteraksjoner
- Ikke fastende pasienter

Kontraindikasjoner for bruk av lystgass ved våken sedering:

- Luftveisobstruksjon
- Luftveisinfeksjon/forkjølelse
- Psykose
- Nylig gjennomgått øreoperasjon
- Sinusitt
- Porfyri
- Pasienter under bleomycinbehandling

---

## **Preoperativ faste**

I Norge gjelder følgende retningslinjer for faste før sedering (5):

- Klare væsker: 2 timer, dvs. væsker uten faste partikler; saft, brus, juice uten fruktkjøtt
- Morsmelk: 4 timer
- Fast føde/melk: 6 timer (dvs. melk regnes som fast føde)
- Barn under skolealder bør drikke sukkerholdig klar væske inntil 2 timer før behandling for å unngå lavt blodsukker.

Etter de norske retningslinjene anbefales det at alle pasienter som skal sederes peroralt, rektalt, intravenøst eller med lystgass, samt pasienter hvor behov for dette kan oppstå, skal faste. Dette fordi selv lett sedering gir reduserte svelg- og hostereflekser som igjen gir økt risiko for aspirasjon under tannbehandling. Men både internasjonalt og i Norge er det delte oppfatninger om det er nødvendig med seks timers faste for fast føde ved våken sedering av friske pasienter. Det opereres derfor med ulike fastetider. EAPDs retningslinjer har 2-3 timer faste for klar væske og 4 timer for fast føde. Videre angis at for akuttpasienter som ikke har fastet tilstrekkelig, må den økte risikoen veies opp mot fordelene ved behandling, og den letteste og mest effektive sedasjon må da benyttes (10).

Tannlegene som deltok på terapiverkstedet for de norske retningslinjene, ønsket fortsatt å anbefale det som tradisjonelt hadde blitt anvendt i Norge for våken sedering ved tannbehandling av pasienter i ASA-gruppe I og II, dvs. kun lett ikke-fettholdig mat inntil 2-4 timer før tannbehandlingen, men Norsk Anestesiologisk Forening advarte mot å fravike fastereglene (5).

## **Informert samtykke**

Det er viktig at foreldre (og barn) blir informert om ulike behandlingsalternativer med mulige konsekvenser og sannsynligheter slik at de kan foreta et reelt valg. Videre skal det foreligge skriftlig informasjon om fasteregler og en egen helseerklæring for sedasjon.

Tannleger som utfører medikamentell våken sedering bør både ha oksygen og pulsoksymeter tilgjengelig.



## Midler til bruk ved våken sedering av barn

Sedasjon brukes preventivt for at barn ikke skal bli utsatt for opplevelser som kan gi tannlegeskrekk, men også for at behandlingen skal kunne gjennomføres på en skånsom måte.

Medikamentene en bruker ved sedering bør være lette å administrere, ha raskt tilslag, virke i kort tid, og nedbrytes raskt. Benzodiazepiner består alle disse kravene.

### Benzodiazepiner

Benzodiazepiner (BZD) er den viktigste gruppen av angstdempende medikamenter. Det finnes mange ulike typer, og det er indikasjoner på at 5 % av befolkningen daglig inntar et benzodiazepin (7). Det er store forskjeller mellom ulike preparater når det gjelder potens, og den farmakologiske følsomheten for BZD er også individuell. Derfor kan den sederende effekten variere hos ulike individer som får samme dose legemiddel. Når barn sederes ved tannbehandling skal de være kontaktbare, kunne svare på tiltale og de beskyttende refleksene skal være bevart.

Den grunnleggende kjemiske strukturen for benzodiazepiner er en ringstruktur som er forbundet med en aromatisk ring med fire substitusjonsgrupper. Disse gruppene kan modifiseres uten at medikamentet mister sin virkning. Benzodiazepinene er en gruppe medikamenter som i hovedtrekk er like i sin farmakokinetiske virkning, selv om en viss grad av selektivitet er rapportert (9).

BZD er mer eller mindre fettløselige, absorberes nesten fullstendig fra mage-tarm-kanal og passerer lett gjennom blod-hjerne-barrieren. Ettersom noen absorberes lettere enn andre, gir de også hurtigere effekt. Virkningsmekanismen er en forsterkende effekt av den hemmende neurotransmittoren gamma-amino-smørsyre (GABA). GABA er den viktigste hemmende overføringssubstansen i hjernen, og når BZD binder seg til samme reseptorkompleks, forsterkes den inhibitoriske virkningen av GABA og derved den hemmende signaleffekten. Nevronene trenger derved kraftigere stimuli for å depolariseres, og aktiviteten i hjerneområder som har med angst og våkenhet å gjøres, dempes. De har ikke analgetisk effekt, men den angstdempende og sederende effekten kan medføre at pasientens opplevelse av smerte minskes. Det må alltid anvendes lokalanestesi i tillegg til de sederende midlene.

Benzodiazepiner reduserer angst, virker sederende, hypnotisk, antikonvulsivt, muskelrelakserende og gir en anterograd amnesi (12).

---

### Bivirkninger

Det er forholdsvis få bivirkninger ved bruk av benzodiazepiner. Bivirkninger er doseavhengige, og høye doser kan føre til hypoventilasjon og hypoxemi.

Hos voksne har en observert respirasjonsdepresjon. Dette har ikke blitt rapportert hos barn. I tillegg kan det gi paradoksale reaksjoner som eksitasjon, hyperaktivitet, ufrivillige bevegelser og aggresjon (13,14). Årsakene til dette er usikkert, men man tror genetiske faktorer kan spille en rolle.

Ved bruk av benzodiazepiner må barna være under oppsyn resten av dagen og ikke sendes i barnehage eller tilbake på skolen. De skal ikke ligge/sitte alene i baksetet i bil under hjemreise, og foreldre må informeres om at barnet kan være ustøtt og trøtt slik at de er ekstra oppmerksomme for å unngå eventuelle fall og skader (5).

Benzodiazepiner kan interagere med mange medikamenter, blant annet anestetika, antiepileptika, antihistaminer, antipsykotika og erytromycin (15,16). Blant annet kan erytromycin, antimykotika og antivirale stoffer øke opptak og virkning av midazolam (16).

Antidot til benzodiazepinene er Flumazenil. Dette må gis intravenøst. En må være oppmerksom på reboundeffekten, dvs. at Flumazenils halveringstid er betydelig kortere enn for benzodiazepiner. Det må derfor gis flere doser for å motvirke effekten av benzodiazepiner (17).

### *Diazepam*

Diazepam er et fettløselig benzodiazepin med lang halveringstid som har god effekt på angst og uro. Den virker på de samme reseptorer i CNS som andre benzodiazepiner; med andre ord virker den angstdempende, spenningsløsende, sedativt-hypnotisk, antikonvulsivt og muskelrelakserende. Diazepam kan administreres som tabletter eller rektalt, litt avhengig av pasientens alder. Raskest absorpsjon oppnås ved rektal administrasjon, høyeste plasmanivå etter ca 10 min, mens etter ca 1 time ved oral administrasjon. Det er imidlertid store individuelle variasjoner.

Diazepam bindes til transportproteiner i blodet og passerer hurtig over i CNS og til perifert vev. Halveringstiden er på ca 20 timer for barn over ett år. Diazepam kan bidra til uønskede ettervirkninger fordi det dannes aktive metabolitter med lang halveringstid.

Hovedmetabolittene er N-desmetyldiazepam, temazepam og oxazepam. Disse er farmakologisk aktive og har samme virkningsspektrum som diazepam, men dobbelt så lang

halveringstid. Utskillelsen er hovedsakelig i urinen som konjugerte metabolitter (14). Det er usikkert hvordan ettervirkningen er ved engangsdosering av diazepam. Maksimal effekt av diazepam oppnås senest etter 4-6 uker (14,18).

En studie utført av Hallonsten i 1987 som inkluderte 173 barn, viste at behandling med diazepam tabletter (0,2-0,5 mg per kilo kroppsvekt) var vellykket i 43 % av tilfellene, tilfredsstillende i 28 % og med uteblivende effekt i 29 % av tilfellene (19).

### *Midazolam*

Midazolam er et vannløselig benzodiazepin. Etter at medikamentet har blitt administrert, blir det lipofilt, absorberes raskt og penetrerer over til sentralnervesystemet. Medikamentet har en hurtig innsettende og relativt kortvarig effekt (halveringstid på 2-6 timer), fordi det raskt blir oksidert i lever. Alle benzodiazepiner gjennomgår en betydelig metabolisme. Midazolam har en svært kort eliminasjonshalveringstid (13).

I Norge er den kun registrert som intravenøs løsning av 1 mg/ml og 5 mg/ml. Tabletter på 7,5 mg og 15 mg kan rekvireres ved søknad om godkjenningssfritak, og midazolam i form av mikstur kan fremstilles magistrelt og spesialbestilles på apotek (5,7).

Det er begrenset med data på farmakokinetikken ved bruk av midazolam til barn. Barn har en mer aktiv levermetabolisme enn voksne, derfor er den metabolske turnover hos barn raskere med en eliminasjonshalveringstid på ca. 45-60 minutter mot 2-6 timer hos voksne (13).

Medikamentet transporteres bundet til plasmaproteiner med blodet. Det er kun den frie mengden medikament i plasma som er farmakologisk aktivt (12). I leveren blir stoffet metabolisert til alfahydroxymidazolam som videre konjugeres av glukuronsyre til et inaktivt endeprodukt. Dette endeproduktet elimineres via urinen.

Midazolam kan administreres per oralt, nasalt eller rektalt. Oral administrasjon gir mer langsomt innsettende virkning, men de fleste barn blir tilfredsstillende sedert etter 20-30 minutter, og midazolam-mikstur anses som mer hensiktsmessig og betryggende for de fleste. For tannleger vil verken intravenøs eller intramuskulær administrasjon være aktuelt (13).

### Per oral administrering av midazolam

Til oral sedasjon med midazolam brukes Dormicum mikstur 2 mg/ml som spesialbestilles fra apotek. Det benyttes et spesielt doseringsskjema, 0,5 mg/kg kroppsvekt. Miksturen tas ca. 20 minutter før behandling, og maksimaldose er 12 mg (5). Ved uteblivende eller utilstrekkelig

effekt, kan dosen økes med inntil 50 % ved neste behandling hvis ikke bivirkninger er registrert, men totaldosen bør vanligvis ikke overskride 12,0-15,0 mg midazolam (5,9). På grunn av den høye første passasje metabolismen i lever er det kun 15-30 % av den ikke metaboliserte formen av medikamentet som når det systemiske kretsløp gitt oralt.

Midazolam har en ubehagelig smak som ofte må maskeres, f. eks. ved å løse opp medikamentet i solbærsirup. Fordi fettløseligheten av midazolam er pH-avhengig, vil oppløsninger med ulik pH gi uforutsigbar absorpsjon og dermed usikker virkning.

Midazolam finnes i to former, en lukket ringstruktur og en åpen. Midazolam vil alltid forefinnes i en likevekt mellom disse to formene, andelen av hver er avhengig av pH i løsningen. En sur løsning med pH under 3,3 gir overvekt av molekyler med åpen ringstruktur, mens pH over 4,5 gir størst andel av molekyler med lukket ringstruktur. Bare den lukkede ringstrukturen er biologisk aktiv (lipofil). Derfor vil ”hjemmelagede” løsninger variere i absorpsjonsgrad og biotilgjengelighet avhengig av pH i løsningen. Det var tidligere mulig å få kjøpt en ferdig blandet mikstur av midazolam (Versed), men denne ble trukket tilbake fra markedet pga utfelling av krystaller (9).

#### Rektal administrering av midazolam

Til rektal sedasjon med midazolam er doseringen 0,4 mg/kg kroppsvekt ca 10-15 minutter før behandling. Maksimaldose er 12 mg. Også her benyttes et doseringsskjema.

Rektal administrering krever ikke pasientkooperasjon på samme måte som gitt per os, og det er derfor særlig velegnet til små barn og visse grupper funksjonshemmede (13).

#### Nasal administrering av midazolam

Nasal administrering anbefales ikke. Det er oftest veldig ubehagelig ettersom midazolam har en lav pH som kan gi svie og ubehag i neseslimhinnen (13).

Det er utført mange studier i bruk av midazolam ved tannbehandling. I en undersøkelse av Wan og medarbeidere (20) var målet å evaluere midazolam til våken sedering ved tannbehandling av barn og sammenligne det med placebo. 40 barn ble delt i to grupper. Den ene gruppen fikk midazolam, og den andre gruppen fikk en placebo-mikstur. Puls og det systoliske blodtrykket var signifikant lavere i gruppen som fikk midazolam, og barna viste mer evne til samarbeid. Konklusjonen var at oral midazolam gir effektiv og sikker sedasjon til barn ved tannbehandling.

Videre ble midazolam og diazepam sammenlignet i en svensk randomisert dobbelt-blind studie (21) med hensyn på sedativ effekt, barnets aksept av behandlingen og amnesi. 90 barn i alderen 1,5-3,5 år som skulle ekstrahere en traumatisert primær incisiv, ble delt inn i to grupper og mottok enten midazolam eller diazepam rektalt. Sedasjonsnivået ble kontrollert før behandlingen startet, samt 10 og 60 minutter etter behandlingsstart. Dagen etter behandling ble foreldrene bedt om å vurdere barnets og egen opplevelse under og etter behandling. Dette ble registrert ved hjelp av en "visual analog scale" (VAS). Det ble ikke funnet noen forskjeller mellom de ulike medikamentene når det gjaldt sedasjonsnivå under behandling, aksept av tannbehandling eller amnesi. Men barna som fikk diazepam, var signifikant mer urolige en time etter behandling. Foreldrene i diazepam-gruppen vurderte barnets ubehag etter behandling som signifikant høyere enn i den tilsvarende midazolam-gruppen. Når vi i tillegg ser på de farmakologiske fordelene med midazolam, indikerer det at midazolam er å foretrekke når det er behov for sedasjon og det er ønskelig med amnesi.

### *Flunitrazepam*

Flunitrazepam er også et benzodiazepin, og virkningsmekanismen er på samme måte som for diazepam og midazolam, at den bindes til GABA-reseptorene i CNS og forsterker den inhibitoriske effekten av disse (12).

Flunitrazepam er et hypnotikum og er nylig blitt registrert som et A-preparat. Det finnes i 0,5 mg og 1 mg tabletter. Barn mellom 15 og 25 kg (over 2 år) bør få 0,5 mg, mens barn over 25 kg og ungdom anbefales 1 mg. Tablettene gis 30-60 min. før tannbehandling. For å lette inntaket kan tablettene knuses og blandes med saft (5).

Flunitrazepam absorberes raskt når det gis per os. Det er raskt innsettende og har en relativt kortvarig effekt. Høyeste plasmakonsentrasjon nås etter ca 1- 1 ½ time. Flunitrazepam har en middels lang eliminasjonshastighet (13-19 timer) og har lenger virketid enn midazolam, men kortere enn halveringstiden tilsier fordi den har en rask omfordeling i kroppen (5).

Behandling med flunitrazepam har blitt sammenlignet med diazepam og placebo av Gallardo og medarbeidere (22). De undersøkte 60 barn i alderen 4-8 år som hadde angst for tannbehandling. I studien sammenlignet de behandling med 0,5 mg flunitrazepam, 5 mg diazepam og placebo. Studien var "cross-over", dvs. at alle barna i løpet av studien mottok alle tre medikamentene. De konkluderte med at flunitrazepam ga tilfredsstillende sedasjon, mens diazepam ikke ga noen bedre effekt enn placebo. Indikasjon for bruk av flunitrazepam er gjerne lett sedasjon under tannbehandling for barn og ungdommer >15kg.

---

## Lystgass

Tannlegen Horrace Wells brukte lystgass ( $\text{N}_2\text{O}$ ) fra 1844 ved tannekstraksjoner. I 1845 skulle han demonstrere  $\text{N}_2\text{O}$  analgesi på Harvard Medical School i Boston. Under behandlingen skrek pasienten, og Wells ble latterliggjort. Senere innrømmet pasienten at han ikke hadde kjent smerte, men Wells' behandling med lystgass ble allikevel ikke anerkjent, og han ble kalt en bløffmaker. Lystgass ble først anerkjent i 1870-årene (23,24).

Det var likevel først i begynnelsen av forrige århundre og spesielt fra 1940-50-årene at man så en økende interesse for bruk av lystgass blant tannleger. I Danmark har det vært en utbredt bruk av lystgass – alle som ønsker det får, uten at det behøver å foreligge spesielle indikasjoner eller kriterier. Ferdigutdannede tannleger kan administrere lystgass. I Norge og Sverige kreves spesiell autorisasjon. Lystgassen kombineres med oksygen der det maksimalt kan gis 60 % lystgass. De fleste har god effekt ved 40 % lystgass, men noen trenger mer, andre mindre.

Dinitrogenoksid er en lukt- og smaksfri gass med mange fordeler ved anestesi. Den gir raskt tilslag, noe som er et av kravene for anestesimidler. Den har en lav blod:gass fordelingskoeffisient (0,4). Dette gir den det raske tilslaget. Lystgass er en ikke-irriterende gass og utskilles hovedsakelig uforandret via lungene. Den virker på GABA og NMDA/glutamat-reseptorer i sentralnervesystemet. GABA er den dominerende inhibitoriske neurotransmitteren i CNS. NMDA/glutamat-reseptorene medvirker i læring, hukommelse og smertepersepsjon. Glutamat er en viktig eksitatorisk transmittor i sentralnervesystemet. Lystgass inhiberer effekten av glutamat ved at den binder seg spesifikt til hydrofobe domener på natrium/kalsium ionekanaler (25).

Lystgass gir analgetisk effekt i lave konsentrasjoner uten å gi bevisstløshet. Den er lavpotent og gir ingen kirurgisk anestesi selv ved inspirert gasskonsentrasjon på 80 %. Lystgass kan derfor ikke brukes som en anestetisk middel alene. Derimot brukes den ofte i kombinasjon med flyktige anestetika, da i en konsentrasjon på 70 %  $\text{N}_2\text{O}$  i oksygen. Ved å kombinere lystgass og flyktige anestesimidler, kan en gi de sistnevnte i en lavere konsentrasjon, og dermed redusere sjansen for bivirkninger (24).

Lystgass gis ofte i kombinasjon med et benzodiazepin, og det gir en godt kontrollerbar våken sedering (5). Både benzodiazepiner og lystgass er sederende. Gitt sammen har de derfor en additiv effekt. Benzodiazepiner virker ikke analgetisk. Lystgass gir en svak analgetisk effekt, men erstatter ikke lokalanestesi.

N<sub>2</sub>O løses lettere i blod enn oksygen, men er mindre oppløselig enn nitrogen. Lystgassen trenger raskere inn i luftfylte hulrom enn nitrogen fjernes fra hulrommene, og man får en trykkøkning. Hvis en pasient er forkjølet, er det derfor ikke aktuelt med lystgass. Barnet må også kunne puste gjennom nesen med åpen munn og akseptere nesemaske (24).

### Diffusjonshypoxi

Lystgass vil strømme raskt ut av blodet og inn i alveolegassen. Dermed vil oksygenet bli fortrent, og en akutt hypoxi kan oppstå. Det er derfor viktig med ekstra oksygen ved avslutning av en lystgassbehandling, hvis ikke vil man kunne få en kraftig hodepine.

I en studie utført i 2001 undersøkte man effekten og sikkerheten av lystgass i å dempe smerte og angst under smertefulle prosedyrer hos barn (26). Studien viste at administrering av lystgass og oksygen under smertefulle prosedyrer på sykehus opprettholdt et lavt stressnivå under den smertefulle delen. Dette fungerer best hos barn over seks år og ved korte prosedyrer. Lystgassens lave bivirkningstendens og raske rekonvalesens hos barn som ikke er premedisinert, tillater sikker administrering også utenfor sykehus.

Ved sedasjon med lystgass går pasienten igjennom flere faser. Den første fasen er preoksygeneringsfasen der det gis 100 % oksygen. Dette for å vaske ut nitrogen fra kroppen. Den neste fasen er induksjonsfasen. Her økes konsentrasjonen av lystgass gradvis. Under vedlikeholdsfasen mottar pasienten en jevn konsentrasjon av lystgass. Her holdes pasienten under behandlingen. Pasienten vil oppleve en varmek følelse og kan oppleve parestesier i ekstremiteter og rundt munnen. De kan bli lattermilde og vare for lyd. Lystgass-sedasjon gir en viss bløtvevsanalgesi. Dette sammen med avslappethet kan gjøre det enklere å sette lokalanestesi. I avslutningsfasen administreres det ren oksygen i fem minutter for å vaske ut restene av lystgass i kroppen (24).

Som nevnt kan lystgass kombineres med benzodiazepiner eller det kan administreres alene. Wilson og medarbeidere har nylig sammenlignet midazolam og lystgass ved tannekstraksjon på barn (27). Studien var cross-over, og 35 barn (alder 5-10 år), fikk begge sedasjonsformer ved ekstraksjon. Flere barn ønsket lystgass ved en eventuell senere behandling, selv om færre barn husket selve ekstraksjonen etter bruk av midazolam (signifikant forskjell). Det var imidlertid en tendens til at barna foretrakk den administrasjonsformen de hadde fått ved første behandlingsseanse hvis den ble opplevd som vellykket. 5 % av barna var ikke samarbeidsvillige etter midazolam, noe som viser at de ikke er behandlingsvillige selv med denne formen for sedasjon. En fjerdedel av barna likte heller ikke smaken.

---

Flere barn i denne studien foretrakk altså lystgass fremfor midazolam. Dette i motsetning til funn de samme forfatterne registrerte på eldre pasienter (28). Barn i alderen 10-16 år som skulle ha kjeveortopedisk ekstraksjon av premolarer, foretrakk midazolam fremfor lystgass. Forfatterne forklarer forskjellen med modenhet, at barna var eldre og lettere aksepterte at de ble døsig, samt at doseringen var høyere. Den var 0,3 mg/kg i førstnevnte studie mot 0,5 mg/kg i sistnevnte.

Det viser seg imidlertid å være vanskelig å sammenligne ulike sedasjonsformer, hva og hvilket som er mest effektivt og tolererbart.

I et Cochrane review (29) der målet var å evaluere hvilke metoder og teknikker som er de mest effektive til bruk under våken sedering av barn, konkluderte forfatterne med at det ikke var mulig å komme med en definitiv konklusjon om hvilken sedasjonsmetode som er den mest egnede til bruk på engstelige og redde barn. Alle relevante databaser var gjennom søkt, og de utvalgte studier måtte innfri følgende kriterier: Randomiserte kontrollerte studier av våken sedering der to eller flere preparater/teknikker/placebo ble sammenlignet på redde/engstelige barn under 16 år. 53 studier ble inkludert med til sammen 2345 personer. Studiene var vanskelig å sammenligne, både fordi studiedesign var så forskjellig, preparatregimer ulike, men også fordi det var dårlig rapportering av bl.a. utført behandling og utfallsmål.



---

## **Del 2**

### **Erfaringer i bruk av sedasjon under tannbehandling ved Avdeling for pedodonti og atferdsfag**

#### **Pilotstudie**

##### **Innledning**

Et av læringsmålene for studentene er å kunne kjenne til indikasjoner for bruk av farmakologiske og psykologiske metoder ved behandling av frykt og behandlingsvegring hos barn og kjenne farmakologiske egenskaper og prinsipper ved smerte og angstreduserende medikamenter. Som en følge av dette skal de kunne utføre sedasjon av barn ved tannbehandling.

Avdeling for pedodonti og atferdsfag har behandleransvar for barn i alderen 3 til 15 år tilhørende fire skolekretser i fakultetets nærområde. Av disse har ca 1/3 utenlandsk bakgrunn. Fra to av skolekretsene har nesten halvparten av barna minoritetsbakgrunn, og fra tidligere undersøkelser (2,30) vet vi at disse barna er mer risikoutsatt med hensyn til karies enn etnisk norske barn. For noen av disse kan språkproblemer i tillegg til lav alder være årsak til at behandling kan være vanskelig å gjennomføre.

Selv om de fleste barn lar seg behandle uten sedasjon ved bruk av tilvenningsteknikker og tilpasset kommunikasjon på de ulike utviklings- og alderstrinn, så vil fortsatt sedasjon være aktuelt på de mest engstelige barna. Barn med lav språkforståelse og/eller umodenhet vil heller ikke føle seg trygge i behandlingssituasjonen og kunne samarbeide hvis behandlingen medfører smerte eller ubehag.

Vi ønsket derfor å gjøre en pilotstudie for å undersøke hvor mange barn som får behandling under sedasjon ved Avd. for pedodonti og adferdsfag, hvilke preparater som benyttes, hvilke rutiner som følges, indikasjoner for bruk og hvor vellykket behandlingen synes å ha vært. Vi var også interesserte i å få en oversikt over fordelingen av barn med henholdsvis norsk og utenlandsk bakgrunn som hadde fått sedasjon.

#### **Materiale og Metode**

I aldersgruppen 2-15 år er det ca 2800 pasienter som får behandling ved fakultetets barneavdeling. For å finne ut hvor mange som har fått behandling under sedasjon, ble det gjort

et søk/rapportutskrift i Salud for å identifisere journaler der det var benyttet CDI-koder for sedasjon (ANS100-lystgass/ANS110-oral sedasjon). Bare 31 journaler var registrert med kodene ANS100 og ANS110 i aldersgruppen <18 år. Vi antok derfor at ikke alle journaler var kodet riktig på et tidspunkt da den elektroniske journalen ikke var helt innarbeidet. Derfor ble alle journaler ved Avd. for pedodonti og atferdsfag gjennomgått manuelt. Dette var mulig fordi avdelingen benytter et sedasjonsvedlegg som følger journalen til de pasienter som har fått behandling under sedasjon (vedlegg 1). Dermed måtte ikke alle journaler leses. Med manuell gjennomgang av journalene fant vi ytterligere 43 journaler.

Noen av barna hadde gjennomgått flere behandlinger. Vi har tatt utgangspunkt i den første behandlingen, men dersom sedasjonsvedlegg og svarskjema ikke var korrekt utfyllt, har vi benyttet vedlegg fra en senere behandling. Når det gjelder alder på pasienten, er det tatt utgangspunkt i alder ved førstegangsbehandling uavhengig av om vedleggene var fullstendig/korrekt utfyllt.

Vi ønsket også å få en oversikt over fordelingen av barn med norsk bakgrunn og de med minoritetsbakgrunn som har fått sedasjon ved avdelingen. Da vi ikke hadde mulighet til å undersøke pasientens bakgrunn direkte, valgte vi å ta utgangspunkt i pasientens navn. Barn som hadde et typisk fremmedkulturelt navn ble definert som barn med minoritetsbakgrunn.

### Registreringer

I sedasjonsvedlegget som avdelingen benytter, skal det i tillegg til alder, vekt og helsetilstand, registreres indikasjoner, anvendt legemiddel og tannlegens vurdering av behandlingens gjennomførbarhet.

### Indikasjoner

En rekke alternative årsaker som kan være aktuelle når man velger å bruke sedasjon under tannbehandlingen, er oppført. Behandler skal krysse av for hvilke indikasjoner som er aktuelle for den enkelte pasient.

- Behandlingsumoden (lav alder, sen utvikling, ingen utholdenhet)
- Generell redsel (lav psykisk toleranse)
- Redsel basert på tidligere negativ erfaring av tannbehandling og eller medisinsk behandling
- Sprøyteskrekk
- Kontraindikasjon på lokalanestesi

- Behandling som krever generell analgesi (for eksempel for å gjennomføre behandling i flere kvadranter, visse oralkirurgiske inngrep eller depurasjon)
- Uttalt brekningstendens
- Muskeltonusforstyrrelse (f.eks. spasme, tremor)
- Annet

### Medikament og faste

I tillegg til indikasjon for behandling skal medikament angis i dose og administrasjonsform, hvorvidt behandlingen var planlagt eller akutt og hvorvidt barnet har fastet.

### Vellykkethet

I sedasjonsvedlegget skal også tannlegen vurdere hvor lett behandlingen lot seg gjennomføre. Det er oppført tre alternativer for grad av gjennomførbarhet; 1) ikke gjennomførbart, 2) behandling gjennomført med problemer og 3) behandling gjennomført uten problemer.

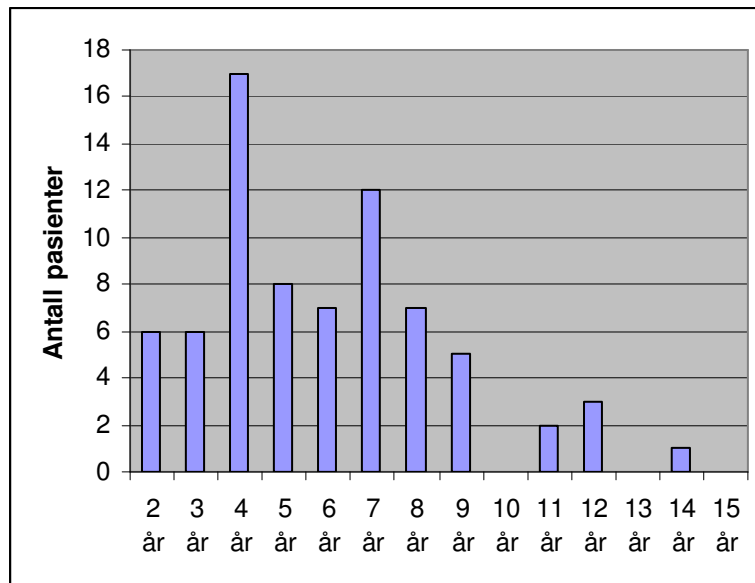
I tillegg til journalvedlegget og som et ledd i kvalitetskontrollen ved barneklubben, foreligger det et spørreskjema til foreldre hvis barn har gjennomgått tannbehandling under sedasjon (vedlegg 2). Dette skjemaet skal i utgangspunktet utleveres til foreldrene etter endt behandling og leveres tilbake ved neste behandling/eventuelt sendes i posten.

## **Resultater**

Noen av utfyllingsrubrikkene i sedasjonsvedlegget var vanskelig å tolke, og flere av sedasjonsvedleggene var ufullstendig utfylt.

### *Barnets alder og bakgrunn*

Totalt ble 74 av 2806 barn i alderen 2-15 år registrert med "sedasjonsjournal" ved Avd. for pedodonti og atferdsfag i 2006. Dette utgjør 2,6 % av alle pasientene. Nesten alle var under 10 år, de yngste var 2, den eldste 14 år (Fig. 1). Flest 4-åringer fikk sedasjon, hvilket utgjør 5 % av alle 4-åringene som får behandling ved avdelingen.



Figur 1: Aldersfordeling ved våken sedering ved første behandlingsseanse

Det var flere barn med minoritetsbakgrunn enn norske barn som fikk sedasjon. Av totalt 74 pasienter hadde 41 (55 %) minoritetsbakgrunn, 33 (45 %) norsk bakgrunn. Ved avdelingen har, til sammenligning, ca 30 % av pasientene minoritetsbakgrunn.

### Indikasjoner

Den vanligste behandlingsindikasjon var behandlingsumodenhet, oftest lav alder. Omtrent halvparten av barna som fikk sedasjon, fikk dette fordi de var behandlingsumodne. De vanligste årsakene i tillegg til dette var sprøyteskrekk, tidligere negativ erfaring og generell redsel (Fig. 2).

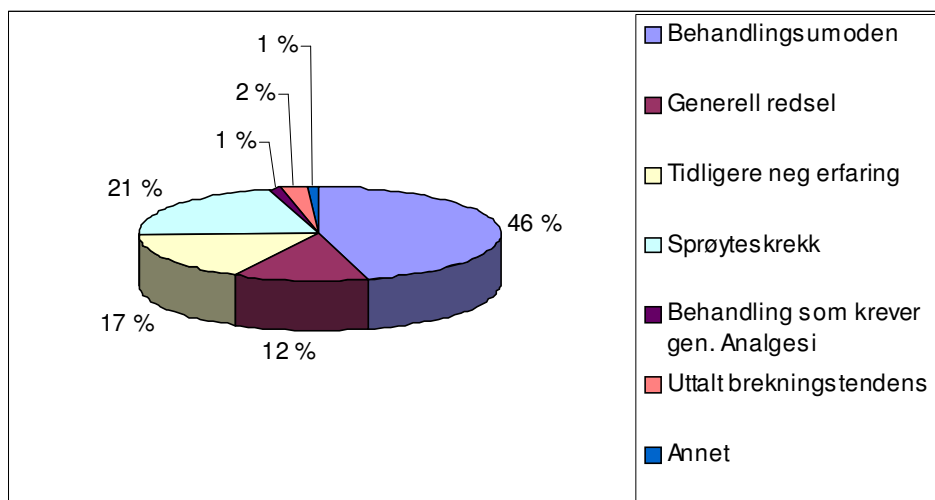


Fig. 2: Indikasjoner for bruk av sedasjon

Mange av barna har blitt behandlet ut fra flere indikasjoner. Dette gir et høyere antall registrerte indikasjoner enn antall pasienter.

### *Medikamenter*

Ved Avdeling for pedodonti og atferdsfag brukes hovedsakelig midazolam og lystgass ved våken sedering av barn. Flunitrazepam blir i liten grad benyttet. Litt over 11 % av barna som fikk behandling under sedasjon, fikk lystgass, 4 % fikk flunitrazepam. De øvrige (85 %) ble premedisinert med midazolam (Fig. 3).

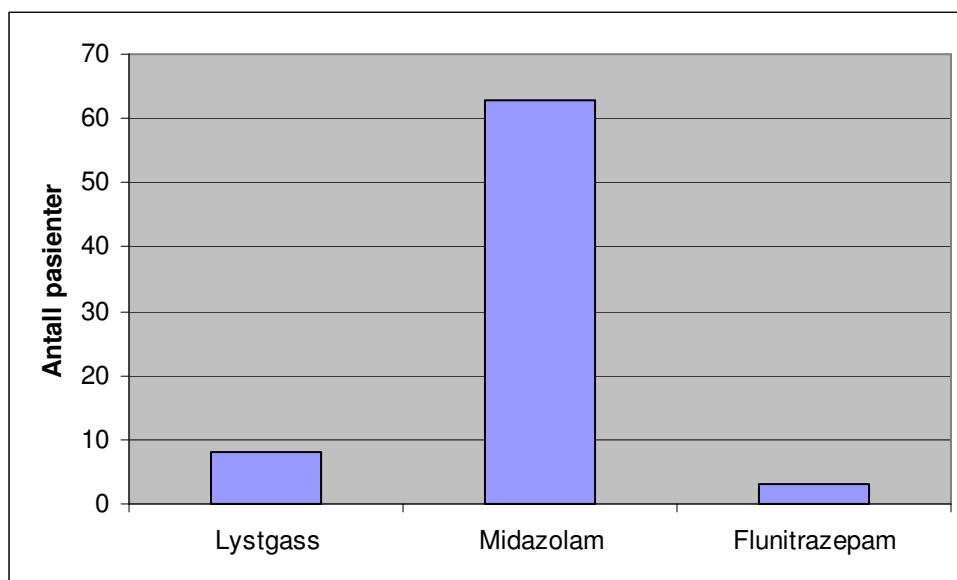


Fig. 3: Bruken av ulike medikamenter ved våken sedering ved barneavdelingen

De åtte pasientene som fikk lystgass, var i alderen 7-12 år. Pasientene som fikk flunitrazepam var henholdsvis 7, 12 og 14 år.

### *Preoperativ faste*

Ut fra registreringene fant vi at 59 av barna fastet før sedering. Fem av barna (7 %) var ikke fastende. I ti av de totalt 74 sedasjonsvedleggene vi undersøkte, var det ikke notert om barnet var fastende eller ikke før behandlingen.

### *Gjennomførbarhet*

Ut fra tannlegens vurderinger ser vi at behandlingen lot seg gjennomføre hos 70 av de 74 barna, nær 95 % (Fig.4). To lot seg ikke behandle. Halvparten av de behandlingene som lot seg gjennomføre, ble gjennomført med problemer. To av sedasjonsvedleggene var mangelfullt utfylte, og er derfor ikke inkludert.

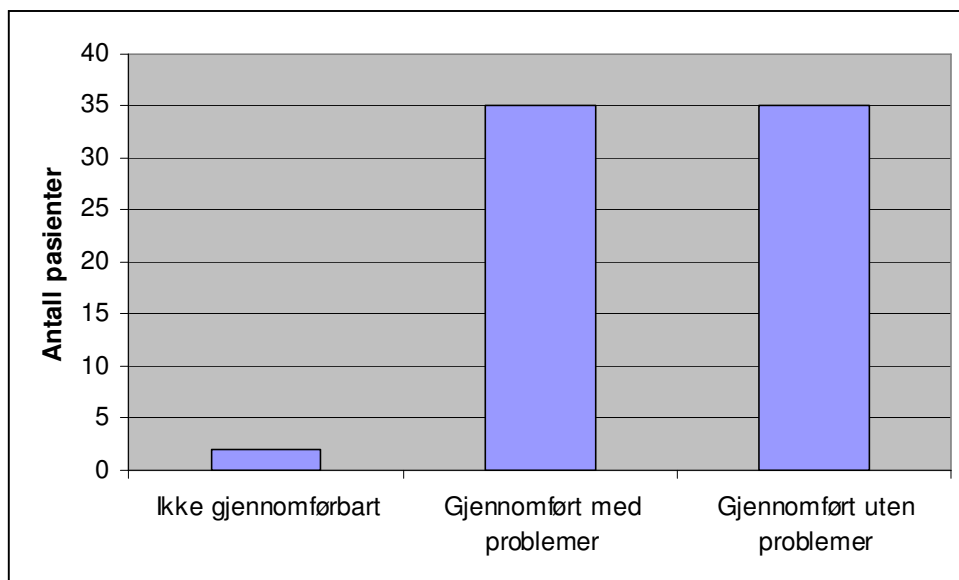


Fig. 4: Tannlegens vurdering av behandlingen

### *Vellykkethet sett fra foreldrenes ståsted*

Ved gjennomgang av journalene forelå 24 ferdig utfylte spørreskjemaer fra foreldre etter endt behandling. Purringer resulterte i ytterligere 14 skjemaer, dvs. en svarprosent på 51.

De aller fleste av foreldrene som ga tilbakemelding via spørreskjemaet, mente behandlingen hadde vært vellykket. Tre mente at behandlingen ikke var vellykket. En av disse opplyste at det hadde oppstått komplikasjoner i etterkant. Her ble det oppgitt som et problem at barnet bet seg i leppen. To skjemaer var ufullstendig utfylte, og vi valgte derfor å ikke ta med disse.

### *Antall behandlingsseanser under sedasjon*

Av de 74 barna som fikk behandling under sedasjon, var det 28 pasienter, (38 %), som hadde gjennomgått mer enn én behandlingsseanse (Fig. 5). Av disse hadde 21 barn fått midazolam, to flunitrazepam og fem lystgass. Et overveiende flertall av pasientene gjennomgikk mindre enn tre behandlinger under sedasjon.

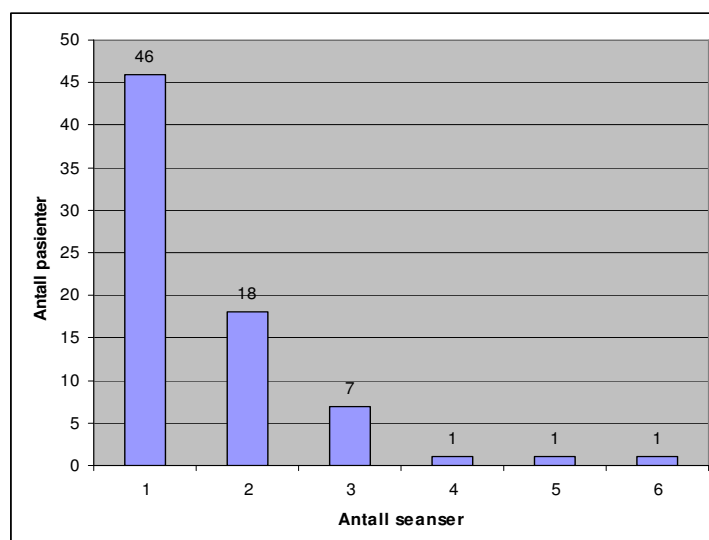


Fig 5: Antall behandlingsseanser under sedasjon

#### *Vellykkethet ved gjentatte sederinger*

Med utgangspunkt i tannlegens svar på hvordan behandlingen gikk ved flere behandlingsseanser, ble svarene fra de ulike behandlingsøktene sammenlignet. I Fig. 6 er kun resultatene for midazolam inkludert ettersom det var for få data med flunitrazepam og lystgass til å kunne si noe om endringer i gjennomførbarhet ved gjentatte behandlinger.

Resultatene fra journalregistreringene viser en tendens til at det ble vanskeligere å behandle ved gjentatte sederinger. I 79 % av tilfellene ble det enten vanskeligere eller ingen endring i gjennomførbarheten ved gjentatte behandlinger under sedasjon.

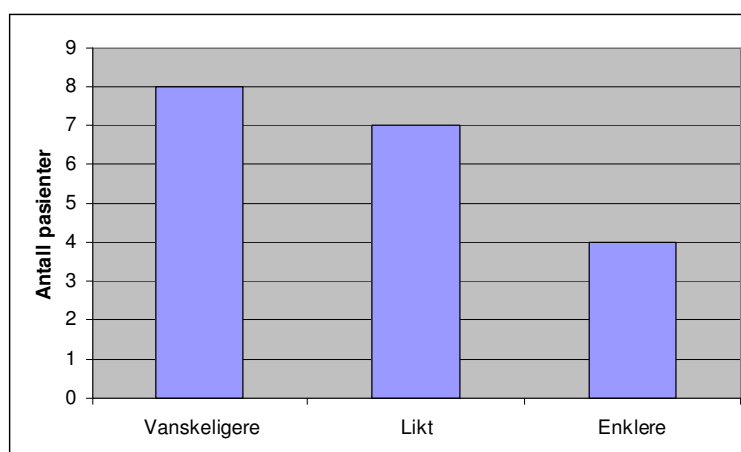


Fig. 6: Tannlegenes vurdering av hvordan behandlingen lot seg gjennomføre ved de neste behandlingsseansene med midazolam

---

## Diskusjon

Totalt sett er det relativt få pasienter ved Avd. for pedodonti og atferdsfag som blir behandlet under våken sedasjon. Det kan være flere årsaker til dette. Undervisningen som blir gitt studentene legger vekt på psykologiske tilvenningsmetoder. Dette kan gi seg utslag i at færre av pasientene har behov for sedasjon. En annen årsak kan være at vi kun har tatt for oss sedasjonsvedleggene og ikke selve journalen til hver enkelt pasient. Behandlingen kan ha blitt registrert i journalen uten at et eget sedasjonsvedlegg er benyttet. Dette kan ha gitt en underestimering av antall barn som har blitt behandlet under våken sedering. Det er også mulig at ikke alle barn som har behov for behandling under sedasjon, får tilbud om dette. Dette kan både skyldes foreldre som ikke ønsker slik behandling eller lokale kapasitetsproblemer da sedasjonsbehandling er mer ressurskrevende både når det gjelder plass og personale.

Til sammen fikk ca 2,5 % av alle barna som får behandling ved avdelingen, sedasjon ved én eller flere anledninger. Blant barn som var 7 år eller yngre var andelen 3,4 %, mens i 4-årsgruppen fikk ca 5 % sedasjon. Når 5-10 % av alle aldersgrupper har tannbehandlingsangst (3,4), kan det synes som om sedasjon kunne vært benyttet i noe større grad for å forebygge angst senere.

Pilotstudien tar utgangspunkt i 74 journaler og 38 spørreskjemaer fra foreldrene. Med ufullstendig utfylte journaler/vedlegg er dette et svakt grunnlag å bygge konklusjoner på. Mange av svarskjemaene fra foreldrene ble aldri fylt ut, er ufullstendig utfylt eller er besvart lang tid etter behandlingen. Det kan være vanskelig å huske detaljer i etterkant av behandlingen.

Selv om antall barn med minoritetsbakgrunn sannsynligvis ikke er helt korrekt på bakgrunn av utvelgelseskriteriene, viser tallene at det prosentvis er langt flere barn med fremmedkulturell bakgrunn som får behandling under sedasjon enn de med norsk bakgrunn. Dette kan både ha sammenheng med at førskolebarn med minoritetsbakgrunn har høyere kariesforekomst enn norske barn (2,30), og/eller at det er språkproblemer forbundet med behandlingen og dermed vanskeligere med tradisjonelle tilvenningsteknikker. I en tidligere studentundersøkelse (30) ble journaler til et årskull 3-åringer gjennomgått retrospektivt ved Avd. for pedodonti og atferdsfag. Man fant at blant innvandrerbarna var det 60 % som hadde karies, mens de tilsvarende tallene for de norske barna var 24 %.



Avd. for pedodonti og atferdsag har god erfaring med bruk av midazolam og lystgass. Få av barna ved barneavdelingen har imidlertid blitt sedert med flunitrazepam, og ingen har fått diazepam. Flere studier (20,21,26) har vist at midazolam og lystgass har god effekt med tanke på de kriterier et godt sedasjonsmiddel bør ha. Både midazolam og lystgass har en raskt innsettende virkning og begge elimineres raskt, slik at den postoperative restitusjonsperioden blir kort. Dette i motsetning til for eksempel diazepam som danner aktive metabolitter. Hos pasienter som allerede er under behandling med diazepam, er det naturlig å velge dette. Midazolam er tre til fire ganger mer potent enn diazepam (14). Flunitrazepam har også vist seg å fungere godt (22) og kan være et alternativ til litt større barn.

Cochrane- reviewet (29) som er nevnt tidligere, viser at det er vanskelig å konkludere med hvilket sedasjonsmiddel som er mest egnet til våken sedering av barn. Det benyttes blant annet ulike doseringer, administrasjonsmåter og kombinasjoner.

Pasientene som har blitt behandlet under våken sedering var i alderen 2 til 14 år. Indikasjoner for bruk av sedasjon var i overveiende grad lav alder/behandlingsumodenhet. Dette er i samsvar med andre studier (29).

En kan se en tendens til at de yngste barna ble sedert med midazolam, mens de eldre barna fikk lystgass. Dette er også i samsvar med andre studier (31). En ville tro at eldre barn tolererer nesemasken ved lystgass bedre enn yngre barn, men to tidligere nevnte undersøkelser av Wilson og medarbeidere (27,28), viste at de yngste barna foretrakk lystgass fremfor midazolam, mens det motsatte var tilfellet for de eldre barna. I disse to undersøkelsene er det imidlertid viktig å merke seg at de eldre barna fikk høyere dose midazolam enn de yngre barna. Ettersom det i Norge er anbefalt en øvre dosering på 12,5 mg (>25 kg) for bruk av midazolam, kan dette være årsaken til at de eldre barna ble behandlet med lystgass eller flunitrazepam i stedet for midazolam.

Det er omdiskutert om det er nødvendig med faste før våken sedering. Hoste og svelgrefleksjoner er nedsatt, og det kan være fare for aspirasjon. Preoperativ faste reduserer denne faren. Det benyttes ulike fastetider i Europa (10). EAPD's retningslinjer avviker fra de norske ved at de har fire timers fasteregler for fast føde mot seks timer i de norske anbefalingene. I tillegg har de et eget punkt om akuttpasienter. Før Statens legemiddelverk kom med sine retningslinjer i 2003 (5), var det en mer liberal holdning til fasteregler før våken sedering i Norge. Det kan være noe av grunnen til at noen av behandlingene i denne undersøkelsen var utført uten at det var oppgitt preoperativ faste. Men fastereglene er kun retningslinjer. Dersom tannlegen

---

vurderer det som nødvendig å sette i gang behandling uten at pasienten faster, kan dette gjøres om tannlegen mener det er forsvarlig, men at det da må utvises ekstra aktpågivenhet. Dette kan være en aktuell problemstilling ved for eksempel en akuttbehandling.

På bakgrunn av våre funn er behandling utført under sedasjon på barneavdelingen i overveiende grad vellykket, både ut fra tannlegens og foreldrenes synspunkt.

I tre av 28 tilfeller der barnet hadde gjennomgått flere behandlinger under sedasjon, var antall seanser også mer enn tre. I de tilfellene burde muligens behandling under generell anestesi vært vurdert. Ut fra indikasjonene fra Statens legemiddelverk (5) skal antall behandlingsøkter under våken sedering ikke overstige tre. Dersom behandlingsbehovet er større enn dette, bør en vurdere generell anestesi.

På grunn av få og tidvis mangelfullt utfylte sedasjonsvedlegg, er det vanskelig å si noe om behandlingen ble enklere eller vanskeligere å gjennomføre etter gjentatte behandlinger med flunitrazepam eller lystgass. Vi valgte derfor kun å ta utgangspunkt i pasienter som hadde blitt sedert med midazolam ved vurdering av gjennomførbarheten. Nitten av disse pasientene hadde sedasjonsvedlegg som var tilfredsstillende utfylt, og tendensen var at behandlingen ble vanskeligere å gjennomføre når pasienten ble sedert flere ganger. Selv om amnesi ikke er pålitelig og total amnesi ikke alltid kan forventes, var likevel dette overraskende. Dette kan blant annet forklares ved at behandlingene er utført av forskjellige tannleger. Dette er en ulempe da mye av grunnlaget for å lykkes med behandling av engstelige barn beror på tillit, noe som kun kan oppnås ved gjenkjennelse og kommunikasjon. Tannleger kan dessuten ha ulike referanserammer, og dette kan også påvirke behandlingssituasjonen. Hvis det i tillegg ikke oppnås amnesi og barnet føler ubehag postoperativt, kan dette være noe av årsaken til dårligere resultat ved senere behandlinger.

En av grunnene til at så få har fått behandling med lystgass ved avdelingen kan bero på kravet om autorisasjon. Ikke alle tannleger har det. I tillegg er det mer ressurskrevende. Men på bakgrunn av de preferanser som er vist til i studien ovenfor (27), samt muligheten for tilvenning under lystgass-sedasjon (8), bør kanskje lystgass-sedasjon vurderes/benyttes oftere ved barneavdelingen.

---

## Konklusjon

Hovedmålet med sedasjon er at engstelige barn skal kunne motta behandling, forebygge behandlingsvegtring samt å hindre utvikling av tannbehandlingsangst i fremtiden.

I de siste 20-30 år har det vært en positiv utvikling når det gjelder tannpleiens møte med barnepasienten. Nye metoder og tilnærmingsteknikker for å oppnå god relasjon mellom behandler og pasient er i dag viktige deler av studentundervisningen. Angstreduserende midler benyttes også i langt større grad enn tidligere.

Et godt sedasjonsmiddel kjennetegnes ved at det har en god angstdempende effekt under behandling, gir amnesi og reduserer opplevelsen av smerte og ubehag. Dessuten bør middelet ha rask tilslag, være av kort varighet, ha høy sikkerhetsmargin og en lett styrbar effekt. Disse kravene er innfridd ved valg av sedasjonsmiddel ved Avd. for pedodonti og atferdsfag.

Relativt få barn som får behandling ved avdelingen, har fått sedasjon. Materialet vårt er for lite til å trekke sikre konklusjoner, men undersøkelsen bekrefter at bruk av sedasjon er et godt hjelpemiddel i behandlingen av engstelige barn og at behandling med midazolam er effektivt, men bør begrense seg til enkle og få behandlinger.

Bruken av eget sedasjonsvedlegg gir en god oversikt over behandlingen forutsatt at de er tilfredsstillende utfylt, noe de ofte ikke var. Dersom barnet skal sederes ved flere anledninger, er det nyttig å kunne gå tilbake i journalen for enkelt å se hvilket medikament som ble benyttet og hva slags effekt som ble oppnådd.

Derfor, hvis man skal bruke vedlegg til journal, bør det innarbeides klare rutiner for bruk, og eventuelt la en forenklet versjon inngå som en obligatorisk del av journalen.

---

**Referanser:**

1. Statistisk Sentralbyrå. Skoletannpleien/folketannrøkta 1970-2005.
2. Skeie MS, Espelid I, Skaare AB, Gimmestad A. Caries patterns in an urban preschool population in Norway. *Eur J Paediatr Dent*. 2005;6:16-22.
3. Skaret E, Raadal M, Berg E, Kvale G. Dental anxiety among 18-yr-olds in Norway. Prevalence and related factors. *Eur J Oral Sci*. 1998;106:835-43.
4. Majstorovic M, Veerkamp JS Relationship between needle phobia and dental anxiety. *J Dent Child*. 2004;71:201-5.
5. Statens legemiddelverk: Benzodiazepiner for kontroll av angst og vegring ved tannbehandling. Terapi anbefaling. Publikasjon 2003:03.
6. Skaret E, Raadal M, Berg E, Kvale G. Dental anxiety and dental avoidance among 12 to 18 year olds in Norway. *Eur J Oral Sci*. 1999;107:422-8.
7. Løkken P, Kvakestad K. Medikamentell kontroll av tannbehandlingsangst, *Nor Tannlegeforen Tid*. 2002;112:160-170.
8. Veerkamp JS, Gruythuysen RJ, Hoogstraten J, van Amerongen WE. Anxiety reduction with nitrous oxide: a permanent solution? *ASDC J Dent Child*. 1995;62:44-8.
9. Løkken P, Hanem S. Seding av barn med midazolam-mikstur. *Tidsskr Nor Lægeforen* 2003;123:3054-5.
10. <http://www.eapd.gr/Guidelines/index.htm>, lest 28.03.07.
11. American society of Anaesthesiologists. New classification of physical status. *Anaesthesiology*. 1963; 24:111.
12. Rang HP, Dale MM, Ritter JM, Moore PK. *Pharmacology*, 5th ed. 2003, Churchill Livingstone
13. Kupietzky A, Milton MS, Houpt I. Midazolam: A review of its use for conscious sedation of children. *Ped Dent*. 1993;15::237-41.

- 
14. Felleskatalogen 2007.
  15. Norsk legemiddelhåndbok for helsepersonell. Forening for utgivelse av Norsk legemiddelhåndbok 2004; Oslo s:1343.
  16. <http://www.interaksjoner.no/lest> 30.04.07.
  17. Hosey MT, Fayle S: Pharmaceutical Prescribing for Children. Part 5. Conscious Sedation for Dentistry in Children. Primary Dental Care. July 2006.
  18. Greenblatt DJ, Allen MD, Harmatz JS, Shader RI: Diazepam disposition determinants, Clin Pharmacol Therap 1980; 27:301-312.
  19. Hallonsten A-L. The use of oral sedatives in dental care. Acta Anaesthesiol Scand 1987; 32:27-30.
  20. Wan K, Jing Q, Zhao JZ. Evaluation of oral midazolam as conscious sedation for paediatric patients in oral restoration. Chin Med Sci J. 2006; 21:163-6.
  21. Jensen B, Schröder U, Månsson U. Rectal sedation with diazepam or midazolam during extractions of traumatized primary incisors: A prospective, randomized, double-blind trial in Swedish children aged 1,5-3,5 years. Acta Odontol Scand 1999;57:190-4.
  22. Gallardo F, Cornejo G, Auil G. Premedication with flunitrazepam, diazepam and placebo in the apprehensive child. ASDC J Dent Child. 1984; 51: 208-10.
  23. Flatberg, Lunde Legemidler og bruken av dem. 1996. Ad Notam.
  24. Hallonsten A-L, Koch G, Löfström B. Lustgas-sedering inom tandvården. Tandläkarforlaget, Stockholm, 1988.
  25. Franks NP, Lieb WR. A serious target for laughing gas. Nat Med 1998; 4:383-4.
  26. Kanagasundaram SA, Lane J, Cavalletto BP, Keneally JP, Cooper MC. Efficacy and safety of nitrous oxide in alleviating pain and anxiety during painful procedures, Arch Dis Child 2001; 84: 492-495.
  27. Wilson KE, Girdler NM, Welbury RR. A comparison of oral midazolam and nitrous oxide sedation for dental extractions in children. Anaesthesia. 2006;61:1138-44.

- 
28. Wilson KE, Welbury RR and Girdler NM. A study of the effectiveness of oral midazolam sedation for orthodontic extraction of permanent teeth in children: A prospective randomized, controlled crossover trial. *Br Dent J* 2002; 192:457-62.
  29. Matharu L, Ashley PF. Sedation of anxious children undergoing dental treatment (Review). The Cochrane Collaboration, The Cochrane Library 2006, Issue 1.
  30. Brobakken SSK, Helgesen AG, Skaare AB: Kariesforekomst blant treåringer i et storbyområde med mange innvandrere. *Tidende* 2003;113:610-612.
  31. Hulland SA, Freilich NM, Sander GK. Nitrous-oxygen or oral midazolam for pediatric outpatient sedation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002;93:643-6.

DET ODONTOLOGISKE FAKULTET  
 Institutt for klinisk odontologi  
 Klinikk for allmenn odontologi - barn  
 Postboks 1109 Blindern  
 0317 Oslo

### JOURNALVEDLEGG FOR SEDASJON

Behandler tannlege		Navn	
		Adresse	
		Født	
		Vekt (Kg)	

<b>Generell anamnese</b>	Ja		Ja	
	<input type="checkbox"/> Hjerte og sirkulasjonssykdom.....		<input type="checkbox"/> Kontraindikasjon for generell anestesi.....	
	<input type="checkbox"/> Respirasjonssykdom.....		<input type="checkbox"/> Annet.....	
	<input type="checkbox"/> Blådnings sykdom.....		<input type="checkbox"/> Konsultert lege.....	
	<input type="checkbox"/> Nerve-muskelsykdom.....		<input type="checkbox"/> Lystgass-sedasjon.....	
	<input type="checkbox"/> Allergi.....			
<b>Spesiell anamnese</b>	<input type="checkbox"/> Psykisk utviklingshemming.....			
	<input type="checkbox"/> Medikamenter Preparat.....			
	<input type="checkbox"/> Tidligere behandling i narkose.....			
<b>Preoperativ vurdering</b>	Risikogruppering (ASA):			
	<input type="checkbox"/> I. Helt frisk			
	<input type="checkbox"/> II: Mild systemisk sykdom uten funksjonsbegrensning			
	<input type="checkbox"/> III. Alvorlig systemisk sykdom med funksjonsbegrensning			
<b>Indikasjoner</b>	<input type="checkbox"/> Behandlingsumoden (lav alder, sen utvikling, ingen utholdenhet)			
	<input type="checkbox"/> Generell redsel (angst, lav psykisk toleranse)			
	<input type="checkbox"/> Redsel basert på tidligere negativ erfaring av tannbehandling og eller medisinsk behandling			
	<input type="checkbox"/> Spreytestrekk			
	<input type="checkbox"/> Kontraindikasjon på lokalanestesi			
	<input type="checkbox"/> Behandling som krever generell anaestesi ( f.eks. for å gjennomføre behandling i flere kvadranter, visse oralkirurgiske inngrep eller depurasjon).			
	<input type="checkbox"/> Uttalt brekningslens			
	<input type="checkbox"/> Muskelforstyrrelser (f.eks. spasme, tremor)			
	<input type="checkbox"/> Annet.....			
<b>Behandling</b>	1. Planlagt behandling	2. Akutt Behandling	Dato	
	Faste	JA/NEI		
	1. Introduksjon	6. Konserverende tannbehandling		
	2. Undersøkelse	7. Ekstraksjon		
	3. For å sette lokalanestesi	8. Perio. kirurgi		
	4. Oral kirurg	9. Avtrykk		
	5. Sliping	10. Traumebehandl.		
		11. Annet.....		
	<b>Sedativ:</b> type/mengde			
	<b>Sedativ:</b> administrasjonsform			
<b>Lokalanestesi:</b> type/mengde				
Behandlings varighet (min.)				
<b>Pulsoksymeter:</b>				
Preoperativt (før sedering): SaO <sub>2</sub>				
Under sedering (laveste verdi): SaO <sub>2</sub>				
Etter sedering SaO <sub>2</sub>				
<b>Resultat</b>	Behandlingen lot seg			
	1. Ikke gjennomføre			
	2. gjennomføre med problemer			
	3. gjennomføre uten problemer			
<b>Komplikasjoner</b>	Under behandlingen (dvs. i klinikken)			
	Etter behandlingen (spørreskjema)			
1. Kvalme 2. Brekninger 3. Hodopine 4. Pustebesvær 5. Uro 6. Annet.....				
<b>Eventuelle kommentarer :</b>				
KGK nov.02				



**UNIVERSITETET  
I OSLO**

**DET ODONTOLOGISKE FAKULTET**  
**Institutt for klinisk odontologi**  
*Klinikk for allmenn odontologi - Barn*  
 Postboks 1109 Blindern  
 0317 Oslo

*Besøksadresse: Geitmyrsveien 71*

Telefon: 22 85 22 73  
 Telefaks: 22 85 23 86

### **SPØRRESKJEMA I FORBINDELSE MED SEDASJON**

**SKJEMAET FYLLES UT DEN .....**(Dagen etter behandlingen)

**PASIENTENS NAVN:.....FØDT.....**

Følgende spørsmål besvares:

1. Hvor lang tid gikk det før virkningen forsvant?

SVAR:.....timer

2. Oppsto det noen komplikasjoner etter behandlingen?

SVAR:.....JA/NEI

Eventuelt hvilke?

.....

.....

.....

.....

3. Var behandlingen etter din/deres mening vellykket?

Sett kryss på streken under

Meget vellykket

Felt mislykket

Eventuell begrunnelse:

.....

.....

.....

.....